

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Young-Lae KIM

Art Unit: TBD

Appl. No.: NEW

Examiner: TBD

Filed: 12 April 2004

Atty. Docket: SEC.1145

For: **Alignment Measuring System and Method of Determining Alignment in a Photolithography Process**

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, **Mail Stop Patent Application**
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under the International Convention of the following Korean application:


Appln. No. 2003-0041399 filed June 25, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, P.L.L.C.

By: 
Kenneth D. Springer
Registration No. 39,843

VOLENTINE FRANCOS, P.L.L.C.
12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870

Date: 12 April 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0041399
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 25일
Date of Application
JUN 25, 2003

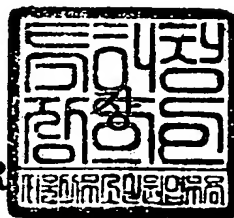
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 07 15 일
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.25
【발명의 명칭】	포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템
【발명의 영문명칭】	Align measuring system of photo-lithography fabrication
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김능균
【대리인코드】	9-1998-000109-0
【포괄위임등록번호】	2003-002377-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영래
【성명의 영문표기】	KIM, Young Lae
【주민등록번호】	761111-2227237
【우편번호】	450-706
【주소】	경기도 평택시 군문동 군문주공1단지아파트 108동 1404호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김능균 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	12 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	1 항 141,000 원
【합계】	170,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 웨이퍼 상의 얼라인 마크에 대한 계측 정밀도를 높이도록 하는 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템에 관한 것으로서, 이에 대한 특징적인 구성은, 일측의 광원으로부터 방출된 광의 일부를 수직 대향하는 웨이퍼 상에 조사토록 유도하고, 웨이퍼로부터 반사한 광의 일부를 상측에 위치한 이미지센서 방향으로 투과시키는 제 1 스플리터와; 상기 제 1 스플리터로부터 상기 이미지센서로 진행하는 반사광의 일부를 측부로부터 대향하는 포커싱 다이오드로 유도하는 제 2 스플리터; 및 상기 이미지센서의 검출 신호를 수신하여 웨이퍼의 정렬 상태를 판단하고, 웨이퍼를 정렬 위치되게 스테이지의 구동을 제어하는 컨트롤러로 이루어진 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템에 있어서, 상기 제 2 스플리터는 상기 컨트롤러의 제어신호에 따라 광의 투과 및 반사의 정도를 조절하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 제 2 스플리터를 통한 이미지센서로의 광량이 제어되어 정렬마크의 검출 과정에서 포커싱 다이오드로 진행하는 광의 진행을 줄이고, 이미지센서로의 진행을 보다 크게 함으로써 충분한 광량 확보에 따른 검출의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

포토리소그래피, 얼라인, 오버레이, 광량, 스플리터

【명세서】

【발명의 명칭】

포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템{Align measuring system of photo-lithography fabrication}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|--------------|------------------|
| 10: 스테이지 | 12: 이미지센서 |
| 14: 광원 | 16: 제 1 스플리터 |
| 18: 포커싱 다이오드 | 20, 30: 제 2 스플리터 |
| 22: 레퍼런스 미러부 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 웨이퍼 상의 얼라인 마크에 대한 계측 정밀도를 높이도록 하는 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로 포토리소그래피(photo-lithography) 공정은 복수 레티클(reticle)이 갖는 각기 다른 패턴 이미지(pattern image)를 웨이퍼 상에 전사시키기 위한 것으로서, 이들 패턴 이미지들은 웨이퍼 상에 순차적으로 전사되어 식각 또는 막증착 등의 단위 공정 수행과 함께 소망하는 회로패턴을 이룬다.
- <10> 이러한 포토리소그래피 공정에 있어서 중요한 관리 항목으로는 정밀한 회로패턴의 디자인과 회로패턴을 이루는 각기 다른 패턴 층이 상호 정확하게 정렬되어 중첩될 것 즉, 오버레이(overlay)가 이루어질 것을 들 수 있다.
- <11> 현재에 있어서도 오버레이의 관리항목에 대하여 레티클의 패턴을 개정한다든지 포토레지스트(photoresist)를 변경하는 등 더욱 집적화되고 보다 정밀도가 높은 회로패턴을 구현하기 위해 많은 한계에 도전하고 있는 실정이다.
- <12> 여기서, 패턴의 크기는 설비의 사양과 포토레지스트에 의해 거의 결정이 되지만 각 패턴 이미지의 오버레이는 정기적인 예방 보전이라든지 계측기의 발달에 의해서 끊임없이 개선될 것을 필요로 하고 있다.
- <13> 오버레이 관리의 궁극적인 목적은, 전사된 패턴 이미지에 의한 패턴층이 기존 패턴층과 가능한 정확하게 중첩토록 함에 있는 것으로서, 이 오버레이의 계측을 통해 현상

을 포함한 계속적인 공정의 진행 또는 기존 패턴의 정렬 오차(misalign:미스얼라인)를 보정하기 위한 자료 및 재작업 여부 등을 판단하기 위한 기준을 구함에 있는 것이다.

<14> 따라서, 오버레이는 웨이퍼의 정렬 상태와 레티클의 정렬 상태에 대한 정확한 검출 데이터로부터 상호 정확하게 정렬될 수 있도록 하는 것을 기초로 하고 있으며, 이것은 웨이퍼의 정렬 상태를 지시하는 얼라인마크(align-mark)의 정확한 위치 검출로부터 시작한다.

<15> 여기서, 상술한 바와 같이, 웨이퍼를 정렬토록 얼라인마크의 위치를 예측하는 시스템에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<16> 종래 기술에 따른 얼라인 예측시스템의 구성을 살펴보면, 도 1에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)가 놓이는 스테이지(10)를 구비하고, 이 스테이지(10)는 콘트롤러(도면의 단순화를 위하여 생략함)의 제어신호로부터 수평의 X축과 Y축 및 소정 각도의 회전이 가능할 뿐 아니라 각 방향의 측부에 대한 승·하강 높이 조절이 가능한 상태에 있다.

<17> 그리고, 이 스테이지(10)의 상부에는 웨이퍼(W)로부터 수직인 방향으로 반사하는 광 또는 회절광을 검출하는 이미지센서(12)가 대향하여 위치하고, 이들 사이의 일직선상에는 일측의 광원(14)으로부터 방출된 검출광의 일부를 수직 대향하는 웨이퍼(W)상에 조사토록 하는 제 1 스플리터(16)와 검출광의 조사에 의해 웨이퍼(W)로부터 반사하여 제 1 스플리터(16)를 투과한 반사광의 일부를 반사광의 진행에 수직 대향하는 포커싱 다이오드(18)로 유도하는 제 2 스플리터(20)를 구비한다.

<18> 또한, 광원(14)으로부터 발산된 검출광의 일부는 제 1 스플리터(16)를 투과하여 대향 위치의 레퍼런스 미러부(22)에 도달하고, 콘트롤러는 레퍼런스

미러부(22)와 상술한 포커싱 다이오드(18) 및 이미지센서(12)를 통한 정보를 조합하여 웨이퍼(W)의 위치 상태에 대한 검출의 초점을 구한다.

<19> 이어 검출광을 통한 웨이퍼(W) 상면을 스캐닝 하는 과정에서 웨이퍼(W)로부터의 반사광 즉, 웨이퍼(W)상의 얼라인 마크에 의해 회절한 광신호를 검출하여 웨이퍼(W)의 정렬 상태를 확인하고, 이를 통해 정렬 위치를 판단하여 스테이지(10)를 통한 웨이퍼(W)의 정렬을 제어한다.

<20> 이때 상술한 바와 같이, 광원(14)으로부터 발산하여 이미지센서(12)에 도달하기까지 광의 경로는, 제 1 스플리터(16)에 의해 웨이퍼(W) 방향과 레퍼런스 미러부(22)로 향하는 분광이 이루어지고, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 반사한 반사광 또한 제 1 스플리터(16)에 분광이 이루어지며, 제 1 스플리터(16)를 투과한 반사광은 다시 제 2 스플리터(20)를 투과하는 과정에서 포커싱 다이오드(18)과 이미지센서(12) 방향으로의 분광이 이루어진다.

<21> 따라서, 이미지센서(12)에 도달하는 광량은 초기의 광원(14)에서 출발한 검출광에 비교하여 복수의 분광 과정을 거침에 따라 그 광량의 축소가 이루어지고, 이것은 웨이퍼(W)의 정렬 위치의 검출에 대한 신뢰성을 저하시킨다.

<22> 이러한 결과에 따른 정렬 위치 오류는, 비정상적인 패턴 이미지의 전사를 초래하여 다량의 공정 불량률 초래하고, 포토리소그래피 공정의 재작업률을 증대시킬 뿐 아니라 이것은 다시 작업 효율과 생산성이 저하로 이어지는 등 많은 문제를 야기한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명의 목적은, 상술한 종래 기술의 문제를 해결하기 위한 것으로서, 웨이퍼의 정렬 위치의 검출에 대한 신뢰성을 높이도록 하여 그에 따른 공정불량을 방지토록 하며, 이를 통한 생산성과 작업성을 높이고, 제품의 품질 향상 및 신뢰성을 향상시키도록 하는 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은, 일측의 광원으로부터 방출된 광의 일부를 수직 대향하는 웨이퍼 상에 조사토록 유도하고, 웨이퍼로부터 반사한 광의 일부를 상측에 위치한 이미지센서 방향으로 투과시키는 제 1 스플리터와; 상기 제 1 스플리터로부터 상기 이미지센서로 진행하는 반사광의 일부를 측부로부터 대향하는 포커싱 다이오드로 유도하는 제 2 스플리터; 및 상기 이미지센서의 검출신호를 수신하여 웨이퍼의 정렬 상태를 판단하고, 웨이퍼를 정렬 위치되게 스테이지의 구동을 제어하는 컨트롤러로 이루어진 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템에 있어서, 상기 제 2 스플리터는 상기 컨트롤러의 제어신호에 따라 광의 투과 및 반사의 정도를 조절하는 것을 특징으로 한다.

<25> 이하, 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템에 대하여 설명하기로 한다.

- <26> 도 2는 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템을 개략적으로 나타낸 구성도로서, 종래와 동일한 부분에 대하여 동일한 부호를 부여하고, 그에 따른 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <27> 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측시스템의 구성은, 도 2에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)가 놓이는 스테이지(10)를 구비하고, 이 스테이지(10)는 콘트롤러(도면의 단순화를 위하여 생략함)의 제어신호로부터 수평의 X축과 Y축 및 소정 각도의 회전이 가능할 뿐 아니라 각 방향의 측부에 대한 승·하강 높이 조절이 가능한 상태에 있다.
- <28> 그리고, 이 스테이지(10)의 상부에는 웨이퍼(W)로부터 수직한 방향으로 반사하는 광 또는 회절광을 검출하는 이미지센서(12)가 대향하여 위치하고, 이들 사이의 일직선상에는 일측의 광원(14)으로부터 방출된 검출광의 일부를 수직 대향하는 웨이퍼(W)상에 조사토록 하는 제 1 스플리터(16)와 검출광의 조사에 의해 웨이퍼(W)로부터 반사하여 제 1 스플리터(16)를 투과한 반사광의 일부를 반사광의 진행에 수직 대향하는 포커싱 다이오드(18)로 유도하는 제 2 스플리터(30)를 구비한다.
- <29> 또한, 광원(14)으로부터 발산된 검출광의 일부는 제 1 스플리터(16)를 투과하여 대향 위치의 레퍼런스 미러부(22)에 도달하고, 콘트롤러는 레퍼런스 미러부(22)와 상술한 포커싱 다이오드(18) 및 이미지센서(12)를 통한 정보를 조합하여 웨이퍼(W)의 위치 상태에 대한 검출의 초점을 구한다.
- <30> 이어 검출광을 통한 웨이퍼(W) 상면을 스캐닝 하는 과정에서 웨이퍼(W)로부터의 반사광 즉, 웨이퍼(W)상의 얼라인 마크에 의해 회절한 광신호를 검출하여 웨이퍼(W)의 정

렬 상태를 확인하고, 이를 통해 정렬 위치를 판단하여 스테이지(10)를 통한 웨이퍼(W)의 정렬을 제어한다.

- <31> 여기서, 상술한 제 2 스플리터(30)는 상술한 컨트롤러의 제어신호에 따라 광의 투과 및 반사의 정도를 선택적으로 조절하는 것으로 이루어진다.
- <32> 이러한 구성에 의하면, 상술한 바와 같이, 광원(14)으로부터 발산하여 이미지센서(12)에 도달하기까지 광의 경로는, 제 1 스플리터(16)에 의해 웨이퍼(W) 방향과 레퍼런스 미러부(22)로 향하는 분광이 이루어지고, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 반사한 반사광 또한 제 1 스플리터(16)에 분광이 이루어지며, 제 1 스플리터(16)를 투과한 반사광은 다시 제 2 스플리터(30)를 투과하는 과정에서 포커싱 다이오드(18)과 이미지센서(12) 방향으로의 분광이 이루어진다.
- <33> 따라서, 이미지센서(12)에 도달하는 광량은 초기의 광원(14)에서 출발한 검출광에 비교하여 복수의 분광 과정을 거침에 따라 그 광량의 축소가 이루어지며, 이에 대하여 상술한 제 2 스플리터(30)는 상술한 포커싱 다이오드(18)에 의한 초점 위치의 검출 이후 웨이퍼(W)로부터 반사하여 진행하는 반사광 즉, 정렬마크로부터의 회절광 신호를 이미지센서(12)로 가능한 많은 양으로 투과하게 함으로써 이미지센서(12)를 통한 웨이퍼(W) 정렬 위치 검출에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 것이다.

【발명의 효과】

- <34> 따라서, 본 발명에 의하면, 제 2 스플리터를 통한 이미지센서로의 광량이 제어되어 정렬마크의 검출 과정에서 포커싱 다이오드로 진행하는 광의 진행을 줄이

고, 이미지센서로의 진행을 보다 크게 함으로써 충분한 광량 확보에 따른 검출의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

<35> 본 발명은 구체적인 실시예에 대해서만 상세히 설명하였지만 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 변형이나 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

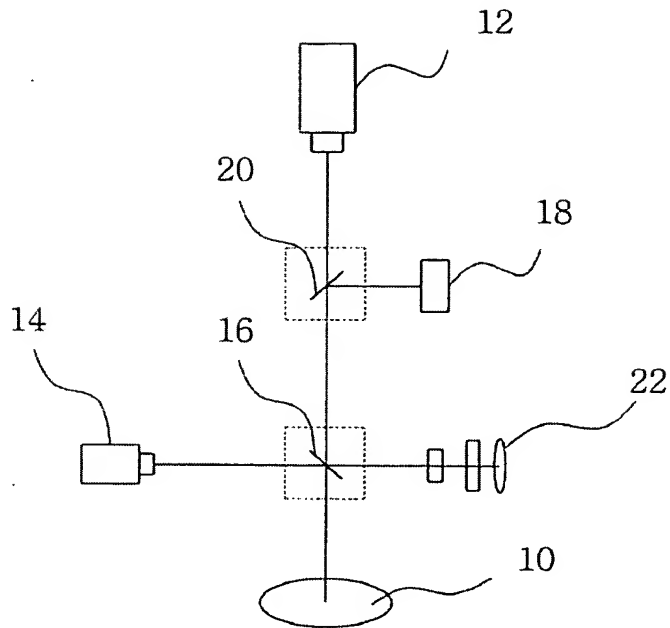
【특허청구범위】**【청구항 1】**

일측의 광원으로부터 방출된 광의 일부를 수직 대향하는 웨이퍼 상에 조사토록 유도하고, 웨이퍼로부터 반사한 광의 일부를 상측에 위치한 이미지센서 방향으로 투과시키는 제 1 스플리터와; 상기 제 1 스플리터로부터 상기 이미지센서로 진행하는 반사광의 일부를 측부로부터 대향하는 포커싱 다이오드로 유도하는 제 2 스플리터; 및 상기 이미지센서의 검출신호를 수신하여 웨이퍼의 정렬 상태를 판단하고, 웨이퍼를 정렬 위치되게 스테이지의 구동을 제어하는 컨트롤러로 이루어진 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측 시스템에 있어서,

상기 제 2 스플리터는 상기 컨트롤러의 제어신호에 따라 광의 투과 및 반사의 정도를 조절하는 것을 특징으로 하는 포토리소그래피 공정의 얼라인 계측 시스템.

【도면】

【도 1】



【도 2】

